

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1928

THÈSE

N° 161

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

LOUIS PERLÈS

Externe des Hôpitaux de Paris

Né à Paris, le 13 Mai 1900

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA DENSITÉ DU SANG

(Technique et Résultats)

Président : M. M. LÉPER, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1928

181

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

ANNÉE 1928

THÈSE

N° _____

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

LOUIS PERLÈS

Externe des Hôpitaux de Paris

Né à Paris, le 13 Mai 1900

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA DENSITÉ DU SANG

(Technique et Résultats)

Président : M. M. LÉPER, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

—
1928

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie.	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale.	CUNÉO.
Physiologie.	ROGER.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie organique et chimie générale.	DESGREZ.
Bactériologie.	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale.	SICARD.
Pathologie chirurgicale.	LECÈNE.
Anatomie pathologique.	ROUSSY.
Histologie.	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique.	LÆPER.
Hygiène.	Léon BERNARD.
Médecine / gale.	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MÉNÉTRIÉR.
Pathologie expérimentale et comparée.	RATHERY.
Clinique médicale.	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance.	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.	TEISSIER.
	DELBET.
Clinique chirurgicale.	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique.	TERRIEN.
Clinique urologique.	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.	J -L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	DUVAL.
Clinique propédeutique.	SERGENT.
Professeur sans chaire.	RRANCA



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.		MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.	HEITZ-BOYER . . .	Urologie.
AUBERTIN	Pathologie médicale.	HOVELACQUE . . .	Anatomie.
BASSET	Pathologie chirurgi- cale.	HUTINEL	Pathologie médicale.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.	JOYEUX	Parasitologie.
BINET	Physiologie.	LABBÉ (Henri) . . .	Chimie biologique.
BLANCHETIÈRE . . .	Chimie biologique.	LARDENNOIS . . .	Pathologie chirurgi- cale.
BROCQ	Pathologie chirurgi- cale.	LEMAITRE	Oto-rhino-laryng gie.
BRULÉ	Pathologie médicale.	LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
CADENAT	Pathologie chirurgi- cale.	LHERMITTE	Pathologie mentale.
CHABROL	Pathologie médicale.	LIAN	Pathologie médicale.
CHAMPY	Histologie.	MATHIEU	Pathologie chirurgi- cale.
CHIRAY	Pathologie médicale.	METZGER	Obstétrique.
CLERC	Pathologie médicale.	MONDOR	Pathologie chirurgi- cale.
DEBRÉ	Hygiène.	MOURE	Pathologie chirurgi- cale.
I. de JONG	Anatomie pathologi- que.	MULON	Histologie.
DOGNON	Physique.	PHILIBERT	Bactériologie.
DONZELOT	Pathologie médicale.	QUÉNU	Pathologie chirurgi- cale.
DUVOIR	Médecine légale.	RICHET Fils	Physiologie.
ÉCALLE	Obstétrique.	SÉZARY	Dermatologie et sy- philigraphie.
FIESSINGER	Pathologie médicale.	VALLERY-RADOT (Pasteur)	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expéri- mentale.	VAUDESCAL	Obstétrique.
GATELLIER	Pathologie chirurgi- cale.	VELTER	Ophthalmologie.
HARVIER	Pathologie médicale.	VERNE	Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.		MM.	
GOUGEROT	Pathologie médicale.	RETTERER	Histologie.
GUÉNIOT	Obstétrique.	TANON	Pathologie médicale.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM	
ALGLAVE	Clinique chirurgicale.	LÉRI.	Clinique médicale.
AUVRAY	Clinique chirurgicale.	MOCQUOT. . . .	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU. . . .	Clinique chirurgicale.	PROUST.	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. . . .	Clinique chirurgicale.
LE LORIER. . . .	Clinique obstétricale.	VILLARET. . . .	Clinique médicale.
LEREBoullet. . . .	Clinique médicale infantile.		

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	} Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	
CHAILLEY-BERT	Stomatologie.
LEDoux-LEBARD	Éducation physique.
	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

*Dont la vie sera toujours un exemple
pour moi.*

A MA MÈRE

A MA FEMME

A MA FILLE

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR M. LOEPER

PROFESSEUR DE THÉRAPEUTIQUE A LA FACULTÉ

DE MÉDECINE

MÉDECIN DE L'HOPITAL TENON

Qui m'a fait l'honneur de bien vouloir m'accepter comme élève ; en hommage de mon respectueux dévouement.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

A MON MAITRE, LE DOCTEUR HALBRON

MÉDECIN DE L'HOTEL-DIEU

*Dont je n'oublierai jamais l'affection
et les précieux conseils.*

A MON MAITRE, LE DOCTEUR CH. LAUBRY

MÉDECIN DE L'HÔPITAL BROUSSAIS

*En témoignage de mon admiration et
de ma reconnaissance.*

A MON MAITRE, LE DOCTEUR R.-J. WEISSENBACH

MÉDECIN DES HOPITAUX

*Qui a été pour moi un soutien et m'a
enseigné tant de choses,
Avec toute ma gratitude.*

A LA MÉMOIRE DU PROFESSEUR GILBERT

*Qui fut mon premier maître,
Avec tout mon respect.*

AUX DOCTEURS : BRUHL, A. GOSSET, LOEDERICH,
MAUCLAIRE, MICHON, ROBERT MONOD, MOU-
LONGUET-DOLÉRIS, DANIEL ROUTIER, WAL-
SER.

AUX DOCTEURS : LISE CARLU, G. CLÉMENT, DÉ-
MELIN, HALPHEN, LAPORTE, LEPAUMIER,
A. LIPPMANN, A. METZGER, M. METZGER,
MOUQUIN, PLICHET, G. ULMANN.

A MES MAÎTRES DANS LES LABORATOIRES

M. LE PROFESSEUR H. ROGER

DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE

Qui a bien voulu me permettre de travailler dans son laboratoire.

Avec ma très respectueuse reconnaissance.

M. LÉON BINET

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE PHYSIOLOGIE

CHEF DU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE

Qui m'a inspiré la plus grosse partie de ce travail et qui m'a aidé de sa direction et de sa collaboration.

Avec des remerciements les plus sincères.

Introduction

Au début des recherches, d'ordre clinique et d'ordre hématologique, que nous nous proposons d'entreprendre sur les anémies, avec nos maîtres M. Laubry et M. Weissenbach, nous avons été amené à étudier la densité du sang.

Pour effectuer des recherches sérieuses dans ce sens, nous avons été conduit à effectuer des travaux expérimentaux sur cette dernière question.

Au laboratoire de physiologie de la Faculté de Médecine, grâce à la bienveillance de M. le Doyen H. Roger et sous la direction de M. le Professeur agrégé M. Léon Binet, nous avons pu mener à bien :

1) Une méthode *pratique et sensible* d'évaluation de la densité du sang, capable de rendre des services aussi bien dans les laboratoires de recherches biologiques que dans les services hospitaliers.

2) La mesure systématique de la densité du sang chez des chiens dont la *fonction respiratoire était perturbée*.

Ce sont ces deux chapitres que nous voudrions développer dans notre thèse.

Technique

De nombreuses méthodes permettent de déterminer la densité sanguine.

Beaucoup d'auteurs utilisent des procédés d'évaluation indirecte basée sur le principe suivant : On fait tomber une goutte de sang dans un liquide dont il est facile de faire varier la densité, jusqu'à ce que la goutte reste en suspension au milieu du liquide, sans remonter à sa surface, ni gagner le fond de l'éprouvette. Il suffit alors de prendre la densité du liquide, au moyen de la balance de Mohr ou d'un densimètre pour avoir la densité du sang.

En pratique, on peut utiliser le benzène ($D = 0,889$) et le chloroforme ($D = 1,526$) ; on mélange 25 parties de chloroforme et 75 parties de benzène, ce qui donne une densité voisine de 1050. On verse de ce mélange dans une éprouvette absolument sèche, avec une pipette effilée, on recueille une petite quantité de sang, et en soufflant on fait tomber une goutte de sang dans le mélange, en ayant soin de ne pas introduire de bulles d'air dans cette goutte. Si la goutte tombe au fond, on ajoute du chloroforme pour augmenter la densité du mélan-

ge ; si elle surnage, on ajoute de la benzine. Lorsque la goutte reste au milieu de l'éprouvette, on filtre et on détermine la densité du mélange : c'est celle du sang (Méthode d'Hammerschlag).

J. P. Langlois, remarquant les oscillations considérables de la densité du mélange chloroforme-benzine, avec des variations très faibles de température, utilise la grande dilatabilité de la benzine pour déterminer la densité du sang. Soit un mélange ayant une densité de 1060 à 15°, on laisse tomber la goutte de sang dans ce mélange et on plonge le tube dans un milieu de température inférieure, si la goutte est tombée au fond, ou supérieure si la goutte surnage. Il suffit de lire la température à laquelle la goutte reste en suspension pour avoir, grâce à des tableaux établis antérieurement, la densité du sang.

Mais il semble préférable de pouvoir pratiquer une *évaluation directe* de la densité du sang.

Pour cela, on peut utiliser des appareils dit pycnomètres (pycnomètre de Schmaltz) : c'est un tube capillaire dans lequel est recueilli le sang à examiner. La méthode consiste à faire deux pesées successives de l'appareil, la première lorsqu'il contient de l'eau distillée, la seconde lorsqu'il est chargé de sang. Ce n'est pas autre chose, en somme, que l'application au sang du procédé du flacon utilisé en physique.

Le professeur Charles Richet, avec P. Brodin et Fr. Saint-Girons, suit une méthode différente : on met dans un ballon gradué (de 250 c/c) 125 cc.

d'une solution de nitrate de soude à 60 gr. par litre et l'on mesure la densité de ce liquide (D). Alors on fait passer dans le ballon directement par saignée d'un vaisseau une certaine quantité de sang, et l'on arrête l'écoulement quand l'addition de sang à la solution de citrate de soude fait affleurer le mélange liquide au trait du flacon gradué. On agite fortement pour que le tout soit bien homogène. On a alors exactement 125 cc. de sang et 125 cc. de la solution citratée, mélange non coagulable spontanément, et dont on détermine par un aéromètre la densité (D'). Il est évident que la densité du sang sera $2 D' - D$.

Personnellement, nous avons pu mettre au point l'aéromètre suivant (Fig. 1) ; son principe est celui de l'aéromètre de Rousseau mais il en diffère par de nombreux points.

I. PRINCIPE DE L'APPAREIL. — L'aéromètre de Rousseau est un appareil à lecture directe, établi pour déterminer la densité d'un liquide dont on a un volume constant.

Le nôtre diffère par les points suivants :

1) Il est établi pour mesurer la densité de liquide dont on a des quantités différentes ; on ne pourra pas, cependant, dépasser un volume maximum fixe.

2) Il est à lecture indirecte.

L'appareil dont nous nous sommes servi a été construit pour utiliser un volume maximum de

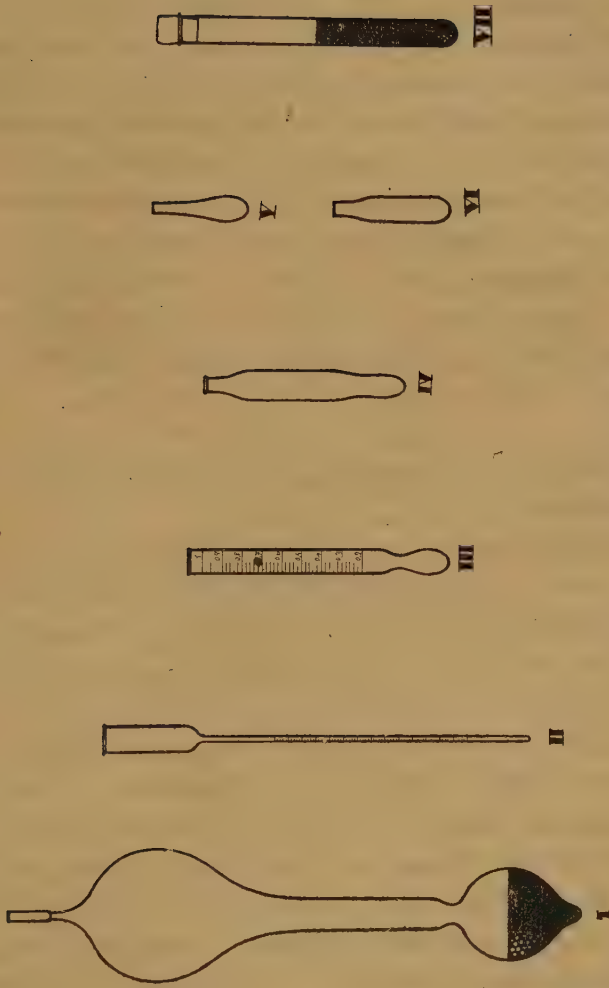


Fig. 1. — Densimètre personnel.

I. Floteur. — II. Tige graduée. — III. Tube gradué. — IV. Ampoule de 3 cmc. — V. Ampoule de 1 cmc.
— VI. Ampoule de 2 cmc. — VII. Tube contenant les grains de plomb pour la tare.

5 cc. Il permet donc d'opérer sur des volumes variant entre 1 et 5 cc.

Il se compose d'un flotteur surmonté d'une tige amovible graduée de 0 à 75 dont chaque graduation correspond au gramme. Cette tige supporte une cupule pouvant recevoir une tare de grain de plomb, et un tube de 5 cc. gradué en centimètre cube et fraction de centimètre cube. Celui-ci peut être remplacé par une ampoule de volume exactement déterminé lorsqu'on veut prendre la densité d'un liquide opaque comme le sang dont on ne peut pas viser la partie inférieure du ménisque. Nous nous sommes servi d'ampoules de 5 cc., 2 cc., 1 cc.

II. EMPLOI DE L'APPAREIL. — Le mode d'emploi est le suivant (Fig. 2) :

On emplit une éprouvette d'une capacité de 1 litre à 2 litres, d'eau distillée ou mieux d'un mélange acide sulfurique, alcool et eau distillée dont on fait varier les composants de manière à avoir une densité de 1.000.

Ce liquide présente l'avantage de ne pas gripper.

Le densimètre est placé dans ce liquide et y flotte. On emplit une ampoule de 5 cc. avec une seringue et une aiguille en faisant couler le sang le long des parois de manière à ne pas emprisonner de bulles d'air ; on laisse déborder le liquide, et on égalise son niveau bien exactement au ras des bords avec une languette de papier Joseph. On essuie l'ampoule et on la place dans la cupule. Au moyen des grains de plomb, on amène l'appareil au 0 ou à une gradua-

tion voisine du zéro. Soit P la graduation trouvée après immobilisation parfaite de l'appareil. On retire alors l'ampoule de la cupule en ayant soin de laisser la tare en grains de plomb. On vide et on rince bien après nettoyage de l'ampoule, à l'eau dis-

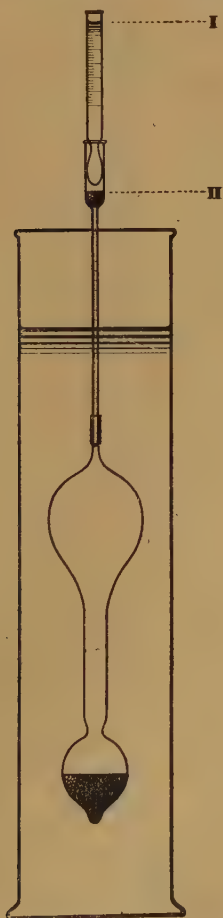


FIG. II. — Appareil monté et fonctionnant. 1 Niveau du liquide. 2 Tare en grains de plomb.

distillée. On emplit comme précédemment l'ampoule avec de l'eau distillée, on la replace dans la cuipule et, après immobilisation parfaite de l'appareil, on lit la graduation à laquelle il s'est arrêté (P'):

La densité du liquide est $(P' - P) + 1000$.

Si l'on avait employé une ampoule de 1 cc., il suffirait de multiplier la différence $P' - P$ par 5 et d'ajouter 1000 pour avoir la densité.

Pour une ampoule de 2 cc., il faudrait multiplier par 2,5 cette différence. Il est du reste facile, par une règle de trois, de déterminer le facteur par lequel il faut multiplier le résultat lorsqu'on emploie un volume inférieur à 5 cc.

Lorsqu'on se sert du tube gradué, il suffit d'opérer de même après avoir bien repéré le volume du liquide, que l'on remplacera par un volume égal d'eau distillée. Ce tube porte des graduations variant entre 1 et 0,2, 1 correspondant à 5 cc., 0,2 correspondant à 1 cc. Il suffit de diviser la différence trouvée par le chiffre correspondant au volume du liquide, inscrit sur le tube et d'ajouter 1000 pour obtenir immédiatement la densité cherchée.

Si on veut déterminer cliniquement la densité sanguine d'un malade il suffit de recueillir par ponction veineuse le sang du patient, on le met ensuite dans l'ampoule comme il était indiqué précédemment. On attend la coagulation du liquide, on bouche le tube au moyen d'un petit obturateur en caoutchouc et on emporte l'ampoule au laboratoire où l'on complètera les mesures.

La Densité du Sang chez le Chien

Toutes nos déterminations de densité ont porté sur le *sang artériel* pris dans une grosse artère (carotide ou fémorale), chez des Chiens à jeun et anesthésiés au chloralose depuis 30 minutes au moins.

Il est classique d'admettre que chez le chien la densité oscille autour de 1054 (Wettendorf) ; personnellement nous avons trouvé les chiffres suivants :

1.048
1.053
1.054,5
1.055,5
1.059
1.061

Mais surtout, chez un chien donné, la densité subit des *variations* non négligeables, dont certaines sont solidement établies.

La densité baisse après l'ingestion abondante d'eau : ce fait, sur lequel a bien insisté Schmaltz, s'explique par les expériences de MM. Ch. Achard et M. Lœper, qui ont noté que l'ingestion d'eau fait

baisser dans le sang le taux des albuminoïdes, le nombre des globules et la quantité d'hémoglobine. Mais cette baisse de densité est un phénomène passager et en effet « toutes ces modifications sont passagères, elles sont vite effacées à la fois par le fonctionnement des tissus qui retiennent, fixent et transforment, et le fonctionnement rénal qui élimine les déchets » (M. Lœper, thèse, 1903, p. 27).

La densité augmente à la suite d'une perte d'eau et les expériences de J.-P. Langlois et J. Gautrelet, poursuivies sur le Chien, présentant de la polypnée thermique, montrent que la densité s'élève en même temps que croît l'hémoglobine, sous l'influence de l'évaporation d'eau qui se produit d'une façon si intense au niveau de l'appareil respiratoire chez le chien surchauffé.

La densité diminue après une hémorragie : le P^r Ch. Richet, en collaboration avec Paul Brodin et avec F. Saint-Girons, le P^r Henri Cardot ont bien étudié ce fait. Leurs recherches montrent que l'abaissement de la densité est assez exactement proportionnel à la quantité de sang perdue : de 1056, la densité du sang tombe progressivement au fur et à mesure de l'hémorragie, de sorte qu'il est facile, « par l'examen de la densité du sang, d'avoir quelques documentations sur la quantité du sang perdue par le blessé ».

Personnellement, nous avons, sur la demande de M. le P^r agrégé Léon Binet, fixé notre attention sur

les variations de la densité sanguine au cours de l'*asphyxie* et l'examen de nos protocoles d'expérience nous donne les résultats que nous allons détailler dans le chapitre suivant.

Variations de la Densité du Sang sous l'influence de l'asphyxie

I

CHIENS NORMAUX.

L'asphyxie aiguë mécanique, réalisée par l'oblitération totale de la trachée, détermine l'élévation *considérable* de la densité sanguine au bout de 4 à 5 minutes.

Ainsi, la densité sanguine chez nos chiens asphyxiés est passée de :

1055,5 à 1061
1048 à 1054
1061 à 1069
1054,5 à 1058
1059 à 1065,5
1057 à 1068

Cette élévation de la densité sanguine est *passagère*, elle peut se retrouver quelquefois plus forte encore après 15 minutes de retour à la respiration normale, elle s'atténue au bout de 30 minutes et la

densité peut être redevenue normale à la 45^e minute.

L'étude du sérum sanguin montre que sa densité ne s'élève que légèrement (de 1027 à 1029) sous l'influence de l'asphyxie, de sorte que la cause de l'augmentation de la densité du sang total que nous enregistrons doit être recherchée du côté des éléments figurés du sang.

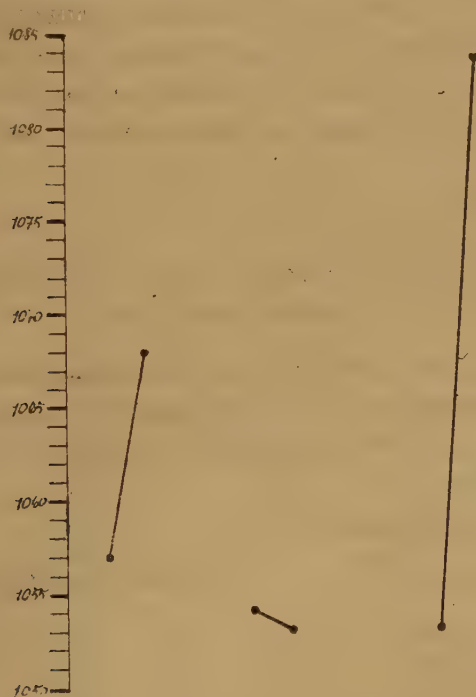


FIG. III. — Variations de la densité sanguine
à gauche, chez un chien normal soumis à l'asphyxie ;
au milieu, chez un chien dératé asphyxié dans les mêmes conditions ;
à droite, chez un même chien suivant qu'on emploie le sang artériel ou
le sang veineux splénique de chasse.

II

CHIENS DÉRATÉS

La lecture de nos protocoles d'expériences montre que l'asphyxie mécanique n'élève plus la densité du sang chez un Chien dératé.

Ainsi, un Chien, dératé une heure avant l'asphyxie, avait une densité sanguine de 1054 ; l'oblitération de sa trachée est poussée pendant 5 minutes 30 et une prise de sang montre que la densité est de 1053 ; on fait la respiration artificielle et, 30 minutes plus tard, la densité reste à 1053.

III

L'ÉTUDE DU SANG VEINEUX SPLÉNIQUE PENDANT LA SPLÉNOCONTRACTION

De tels faits devaient nous amener à comparer la densité du sang artériel et la densité du sang veineux splénique dit de chasse (sang chassé de la rate qui se contracte).

Nous avons trouvé :

Sang artériel	Sang veineux splénique de chasse
1055,5	1079
1048	1085
1061	1084
1054,5	1080
1057	1067,5
1053	1083

La détermination de la densité du sérum nous a fourni des *résultats identiques pour le sérum du sang artériel et du sang veineux splénique.*

Le graphique ci-joint (fig. 3) résume l'ensemble de nos résultats expérimentaux.

Interprétation des Résultats

Tels sont les faits expérimentaux que nous avons observés :

A) Chez un chien normal, l'asphyxie élève la densité sanguine ;

B) Chez un chien dératé, la densité sanguine ne se modifie plus sous l'influence de l'asphyxie ;

C) L'étude comparée du sang artériel et du sang veineux splénique de chasse montre que ce dernier a une densité remarquablement élevée.

Par ailleurs, l'étude de la densité du sérum ne montre que des variations nulles ou faibles.

Reste à interpréter ces résultats, en se basant sur ce fait que la densité du sang total est surtout fonction de sa teneur en hématies, de sa richesse en hémoglobine.

Les recherches effectuées en Angleterre par J. Barcroft, en France par Léon Binet, nous montrent que la rate est un *réservoir* d'éléments figurés du sang. Les travaux poursuivis par Léon Binet et ses collaborateurs sur le sang veineux splénique (recueilli pendant la contraction de l'organe) apprennent que ce sang a une teneur très élevée en hématies et en

fer sanguin. Ainsi, dans des expériences poursuivies par Léon Binet, Paul Fleury et Mlle B. Fournier, on note :

	Fer sanguin en gr. par kgr de sang	Taux des héma- ties par mmc.
Sang artériel	0,67	6.600.000
Sang veineux splénique recueilli pendant la con- traction de l'organe.	1,13	10.800.000

Les chiffres de densité du sang veineux splénique que nous rapportons viennent à l'appui des données histologiques et chimiques antérieurement établies.

D'autre part, on sait aujourd'hui que la splénocontraction engendrée par l'asphyxie fait passer dans la circulation générale le sang de la rate et détermine ainsi dans le sang circulant une polyglobulie nette (Léon Binet et R. Williamson) et une élévation du fer sanguin (Léon Binet et P. Fleury).

L'élévation de la densité sanguine que nous avons observée de notre côté, au cours de l'asphyxie, est un nouvel argument en faveur de cette mobilisation de la réserve splénique.

Protocoles d'Expériences

I. Chienne, 16 kilos, chloralosée depuis 30 minutes

Densité du sang artériel..... 1055,5

Après asphyxie mécanique de 3 m., D = 1061

On fait la respiration artificielle et on

note, après 15 m..... D = 1063,5

Après 30 minutes..... D = 1057,5

40 minutes après l'expérience, on fait la splénectomie et on note alors, pour le sang veineux splénique de chasse, D = 1079.

On prend, 5 m. après cette opération, la D du sang artériel, qui est de 1055,5, et après une nouvelle asphyxie de 4 m., on enregistre D = 1057 et 15 m. plus tard D = 1056,7.

II. Chien, 14 kilos, chloralosé :

Densité du sang artériel..... 1048

Après asphyxie mécanique de 4 m., D = 1054

15 minutes plus tard, on note..... D = 1055,2

30 minutes plus tard..... D = 1051

50 m. après cette asphyxie, on enlève la rate : la

D pour le sang veineux splénique de chasse est de 1085.

On fait une prise de sang artériel, $D = 1050$, et on oblitère à nouveau la trachée, $D = 1052$.

La respiration est rappelée et on note $D = 1052$ après 15 m. et 1050 après 30 m.

III. Chien, 19 K°, chloralosé :

Densité du sang artériel..... 1061

On asphyxie l'animal, après 4 m. d'as-

phyxie $D = 1069$

Après 15 m. de respiration normale. $D = 1066,5$

/ Après 30 minutes..... $D = 1063$

On extirpe la rate, la densité du sang veineux splénique est de 1084.

5 minutes après la splénectomie... $D = 1068$

On asphyxie l'animal pendant 4 m. $D = 1068$

15 m. et 30 m. plus tard, D reste à..... 1068

IV. Chien, 18 K°, chloralosé :

Densité du sang artériel..... 1054,5

On asphyxie l'animal pendant 4 m. $D = 1058$

15 m. plus tard..... $D = 1058,5$

30 m. plus tard..... $D = 1057$

1 heure après l'expérience, le sang veineux splénique de chasse, recueilli au cours de la splénectomie, a une $D. = 1080$.

Dans le sang artériel..... $D = 1055$

On asphyxie l'animal et des prises de sang montrent, aussitôt après la 4^e m. d'asphyxie, une $D = 1054,5$, après 15 m. et 30 m. de respiration normale $D = 1054,5$.

V. Chien, 21 K°, chloralosé :

Densité du sang artériel..... 1057

D. du sérum..... 1027

On asphyxie l'animal pendant 4 minutes et on note, pour le sang, une D. = 1065,5 et pour le sérum une D = 1029.

45 m. après l'asphyxie D = 1059 pour le sang et 1029 pour le sérum.

VI. Chien chloralosé (même chien examiné 3 jours plus tard) :

D. du sang artériel..... 1057

D. du sérum..... 1027

On asphyxie l'animal pendant 4 m. et on trouve

D. du sang artériel..... = 1068

D. du sérum..... = 1029,5

30 minutes après l'asphyxie, on enregistre :

D. du sang artériel..... 1062

D. du sérum..... 1029

VII. Chienne 30 K° chloralosée :

Densité du sang artériel..... 1053

Densité du sérum..... 1031

On enlève la rate :

D. du sang veineux splénique de chasse... 1083

D. du sérum correspondant..... 1031

1 heure après la splénectomie on note :

D. du sang artériel..... 1054

D. du sérum..... 1031

On oblitère la trachée pendant 5 m. 30 et on note :

Densité du sang artériel..... = 1053

Densité du sérum..... = 1031

30 m. plus tard, on trouve :

D. du sang artériel..... 1053

D. du sérum..... 1031

Conclusions

1) L'évaluation de la densité du sang peut être effectuée aisément, au laboratoire et au lit du malade, à l'aide de l'appareil que nous présentons, appareil qui nous a paru à la fois pratique et sensible.

2) Chez le Chien, nous avons démontré l'existence d'une élévation nette et constante de la densité sanguine au cours de l'asphyxie réalisée par l'oblitération de la trachée.

3) Cette augmentation de la densité sanguine fait défaut chez le Chien antérieurement splénectomisé.

4) La rate, quand elle se contracte, chasse dans la circulation générale un sang dont la densité est considérable, cette augmentation de densité ne se retrouve pas pour le sérum correspondant.

5) Ces faits, rapprochés des expériences antérieures de M. Léon Binet, viennent à l'appui de l'import-

tance de la contraction splénique au cours de l'asphyxie : la splénocontraction, engendrée par l'asphyxie, fait passer dans la circulation un sang très riche en éléments figurés et explique l'élévation de la densité sanguine que nous avons démontrée.

Vu, le Doyen, *Vu, le Président,*

ROGER. M. LOEPER.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Université de Paris,

CHARLÉTY.

Bibliographie

CH. ACHARD et M. LOEPER. — Sur le mécanisme régulateur de la composition du sang et ses variations pathologiques. *CR de la Soc. de Biol.*, t. LIII, p. 382, 30 mars 1901.

CH. ACHARD et A. TOURAINE. — Densimétrie et réfractométrie du sérum. *CR de la Soc. de Biol.*, t. LXXIII, p. 247, 27 juillet 1912.

J. BARCROFT, H. A. HARIS, D. ORAHOVATS et R. WEISS. — A contribution to the physiology of the spleen. *Journ. of Physiology*, t. LX, p. 443-456, 31 octobre 1925.

J. BARCROFT. — Some recent work on the function of the spleen. *The Lancet*, t. CCX, n° 5350, p. 544, 13 mars 1926, The interpretation of observations on the spleen, old and new. *XII^e Congrès international de Physiol.*, Stockholm, 2-6 août 1926.

LÉON BINET et R. WILLIAMSON. — La polyglobulie asphyxique. *CR de la Soc. Biol.*, t. XCV, p. 151, 18 juin 1926.

LÉON BINET, HENRY CARDOT et R. WILLIAMSON. — Le rôle de la rate dans la détermination de la

polyglobulie asphyxique, *CR. de la Soc. de Biol.*, t. XCV, p. 262, 26 juin 1926.

LÉON BINET et R. WILLIAMSON. — Recherches sur les variations du nombre des globules rouges suivant l'état de la fonction respiratoire. *XII^e Congrès Int. de Physiologie*, Stockholm, 2-6 août 1926.

LÉON BINET et HENRY CARDOT. — Sur la proportion des globules rouges dans le sang circulant. *Arch. Int. de Physiologie*, t. XXVII, p. 138, 15 novembre 1926.

LÉON BINET. — La rate, organe régulateur de la teneur du sang circulant en globules rouges. *La Presse Médicale*, 13 nov. 1926, n° 91, p. 1425. La rate dans ses relations avec la fonction respiratoire. *Arch. méd. chirurg. de l'appareil respiratoire*, t. II, n° 3, 1927.

LÉON BINET et JEAN VERNE. — Réaction de la rate au cours de l'asphyxie. *Journ. de physiol. et de pathologie générale*, t. XXV, n° 4, 638, 1927.

LÉON BINET et PAUL FLEURY. — Variations quantitatives du fer sanguin au cours de l'asphyxie. *CR. de la Soc. de Biol.*, t. XCVIII, p. 825, 17 mars 1928.

LÉON BINET et M. KAPLAN. — Mobilisation des plaquettes par l'asphyxie. Origine splénique de la plaquettose asphyxique. *CR de la Soc.*

de Biol., t. XCVII, p. 1128⁸, 22 octobre 1927.

H. CARDOT. — Des variations de la densité sanguine au cours des hémorragies. *CR de la Soc. de Biol.*, t. LXXXI, p. 637, 22 juin 1918.

M. DOYON. — Article Sang du *Traité de physiologie Morat et Doyon*, Paris, 1904, p. 527.

JEAN GAUTRELET et J. P. LANGLOIS. — Variations de la densité du sang pendant la polypnée thermique. *CR de la Soc. de Biol.*, t. LIV, p. 846, 5 juillet 1902.

J. JOLLY. — Article Sang du *Traité de Physiologie Normale et Pathol.* H. ROGER et L. BINET, t. VII, Paris, 1927, et *Traité d'hématologie*, Paris, 1923.

M. LOEPER. — Mécanisme régulateur de la composition du sang. *Thèse*, Paris, 1902-03, n° 196.

CH. RICHET, P. BRODIN et SAINT-GIRONS. — De la densité du sang après les grandes hémorragies. *CR de l'Académie des Sciences*, t. CLXVI, p. 587, 15 avril 1918.

E. ZUNZ. — Sur les variations de volume des globules rouges dans les états de choc. *Arch. intern. de physiol.*, t. XXVI, p. 301, 30 juin 1926.

